

**Рис. 2** Индикаторная диаграмма, Зависимость устьевое давления от дебита скважины № 2192 ЧНГКМ

На данных графиках в случае с индикаторной диаграммой можно сделать вывод о том, что дебит на текущем этапе увеличивается за счет прироста разности давления, а на другом графике дебиты увеличивались за счет понижения устьевых параметров скважины.

#### Литература

1. Камартдинов, М.Р., Кулагина, Т.Е., Гидродинамические исследования скважин: Анализ и интерпретация данных. – Томск, 2010.
2. Эрлагер, Р. Гидродинамические методы исследования скважин, одиннадцатое издание 2003, перевод с английского, М, 2007, 512 с

### КЛАССИФИКАЦИЯ МОГOTOBЪЛЬНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СКВАЖИН ПО НОМЕНКЛАТУРЕ TALM

**А.В. Фёдоров, И.В. Шаров**

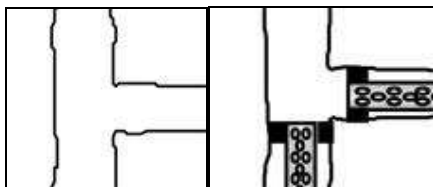
Научный руководитель - доцент Т.С. Глызина

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия.**

В настоящее время набирает обороты бурение многоствольных скважин. Преимуществом такого бурения является повышенный коэффициент охвата пласта и как следствие высокий дебит скважины. Раньше возможности были ограничены отсутствием необходимого оборудования, но сейчас технология считается надежной и проверенной – ее используют повсеместно.

Бурение многоствольных скважин сочетает в себе множество положительных сторон, оказывающих влияние на популярность данного направления. Совокупность технологий бурения различных видов многоствольных (разветвленных) скважин можно представить двумя классификациями: по способу заканчивания и очередности бурения стволов.

Международная классификация многоствольных скважин TAML (Complexity Ranking):



**Рис. 1.** Уровень 1 TALM

**Уровень 1.** Основной и боковые стволы не крепятся обсадными колоннами или в каждом стволе присутствует подвешенный хвостовик. Прочность сочленения и его гидравлическая изолированность целиком зависит от свойств породы, в которой находится место сочленения.

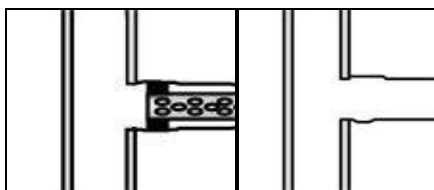


Рис. 2. Уровень 2 TALM

**Уровень 2.** Основной ствол такой скважины обсажен и зацементирован, забой бокового ствола открытый или оснащен фильтром-хвостовиком. Сочленение гидравлической изоляции не имеет.

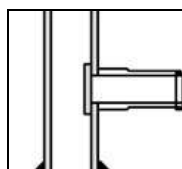


Рис. 3. Уровень 3 TALM

**Уровень 3.** Основной ствол скважины обсажен обсадной колонной, зацементирован. В то время как боковой ствол обсажен без цементирования.

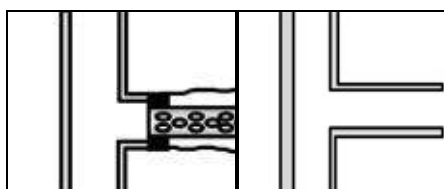


Рис. 4. Уровень 4 TALM

**Уровень 4.** Данный пример представляет собой обсаженные и зацементированные оба ствола (боковой ствол имеет фильтр-хвостовик).

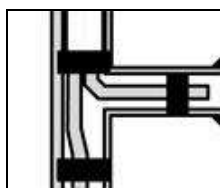


Рис. 5. Уровень 5 TALM

**Уровень 5.** Основной и боковой стволы такой скважины обсажены и зацементированы, при этой технологическое оборудование для добычи крепится с помощью пакеров). Сочленение герметично.

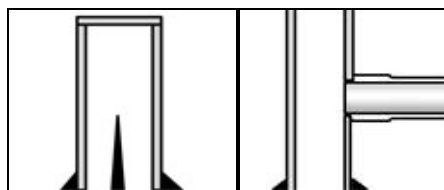


Рис. 6. Уровень 6 TALM

**Уровень 6.** В данном случае основной ствол имеет разветвление на забое и крепление оборудования для раздельной добычи. Сочленение является герметичным, использование только цемента для герметизации недостаточно.

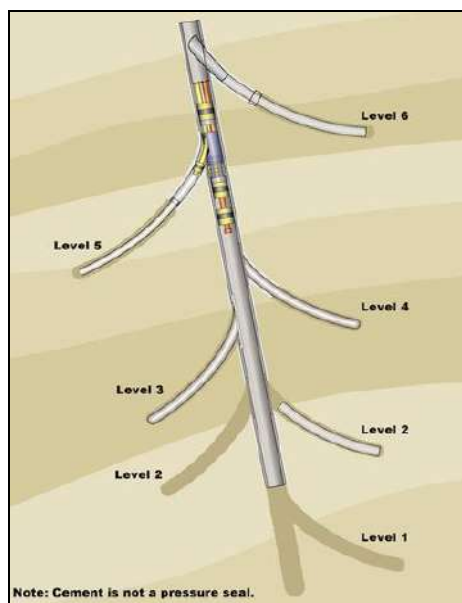


Рис. 7. Уровни сложности TALM

Последовательность бурения стволов:

А) Метод «снизу – вверх». Основной ствол скважины бурится на максимальную глубину для достижения наиболее глубокого залегающего горизонта изучаемого объекта, а забуривание боковых стволов – для подсечения углеводородов от нижних горизонтов к вышележащим. Геофизические исследования должны проводиться сразу после пробуривания каждого ствола. Данная методика оправдывает себя при проведении работ по насыщению сетки бурения, например, при переходе предварительной разведки к детальной и повышению категориальности запасов углеводородов; она наиболее рациональна для разведки пологозалегающих пластов, крутопадающих зон сравнительно выдержанных по мощности на значительные глубины столбообразных, штокверковых и тому подобных тел и др.

Б) Метод «сверху – вниз». Проводится бурение основного ствола скважины до определенной глубины, на которой забуливается первый дополнительный ствол для достижения верхнего горизонта продуктивного пласта. Далее идет бурение основного ствола до следующего интервала, на этой глубине забуливается второй и последующие дополнительные стволы. Согласно данной схеме проводится изучение промышленной минерализации по глубине ее залегания сверху вниз, а также в параллельных геологических пластах. При такой методике основной ствол остается свободным, что позволяет выполнять весь комплекс геофизических исследований в процессе бурения каждого из стволов. Методика рациональна для поисков и разведки месторождений, имеющих сложное строение зоны полезного ископаемого: непостоянную, изменчивую мощность, крутое падение (более 40-50%), значительную протяженность по глубине, неравномерное содержание полезного ископаемого в изучаемом объекте и неравномерное распределение полезного компонента в блоках промышленного содержания и др.

В заключение, бурение многоствольных скважин наиболее актуально при строительстве скважин с многопластовой геологией продуктивных залежей. В условиях Западной Сибири также используют данную технологию при разработке сложного литологического разреза или при параллельной добычи нефти газа или газового конденсата в разных пластах.

#### Литература

1. PetroWiki [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://petrowiki.org/Multilateral\\_completions](http://petrowiki.org/Multilateral_completions), свободный. – (дата обращения: 21.03.2019);
2. Геология, гидрогеология и геодезия [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://allbest.ru/otherreferats/geology/00768077\\_0.html](https://allbest.ru/otherreferats/geology/00768077_0.html), свободный. – (дата обращения: 21.03.2019);
3. Методика и технология бурения многоствольных скважин [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.drillings.ru/mnogostv?razdel=1&object=0>, свободный. – (дата обращения: 21.03.2019).

Более наглядное представление об уровнях сложности по TALM дает рисунок 7.

Стоит отметить, что на нефтегазовых месторождениях Западной Сибири варианты методов заканчивания многоствольных скважин до 4 уровня (по классификации TALM) являются неприменимыми по требованиям разработки месторождений с точки зрения геологических условий. В первую очередь это связано с наличием в пластах слабосцементированных горных пород, что делает необходимым крепить боковой ствол. Способ заканчивания скважин по классификации TALM 6 в условиях Западной Сибири так же не эффективно, но по коммерческим причинам, так как строительство одной многоствольной скважины превышает стоимость бурения двух отдельных наклонно-направленных скважин [2].